

**ООО «АРСЕНАЛ»**  
454126 г. Челябинск, ул. Витебская, 4  
тел. (351) 267-06-64  
тел./факс (351) 260-87-53  
<http://www.arsenal74.ru>  
E mail: [arsenal@arsenal74.ru](mailto:arsenal@arsenal74.ru)

**БЛОК УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ  
БУК-МП-06 П**  
**Техническое описание и  
инструкция по эксплуатации**

АРСО.468361.018 РЭ  
(V61.26)

**г. Челябинск  
2008 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Назначение.....	3
1.2. Сокращения и условные обозначения.....	3
1.3. Устойчивость к воздействию.....	3
1.4. Технические данные.....	3
1.5. Входные сигналы.....	4
1.6. Выходные сигналы блока.....	4
1.7. Питание блока.....	5
1.8. Устройство и принцип работы блока.....	5
1.9. Описание программы работы блока БУК-МП-06 П.....	5
1.10. Управление котлом.....	6
<b>2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....</b>	<b>7</b>
2.1. Указание мер безопасности.....	7
2.2. Установка и монтаж.....	7
2.3. Настройка блока.....	8
2.4. Описание работы регулятора давления пара.....	11
2.5. Описание работы регулятора разрежения.....	11
2.6. Подготовка блока к работе.....	12
2.7. Порядок работы блока.....	12
2.8. Вероятные неисправности и методы их устранения.....	14

# 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ.

## 1.1. Назначение.

Блок управления котлом БУК-МП-06(П) предназначен для автоматического управления паровым котлом с горелкой типа «WEISHAUPТ», «UNIGAS», обеспечивая аварийную остановку котла во всех случаях предусмотренных «Правилами безопасности в газовом хозяйстве».

Блок имеет три канала измерения: давление пара на выходе из котла, температура дымовых газов, разрежение в топке. Может работать с различными датчиками и исполнительными механизмами.

## 1.2. Сокращения и условные обозначения.

В настоящем руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения и условные обозначения:

- НСХ - номинальная статическая характеристика термометров сопротивления
- К.З. - короткое замыкание
- СПЗУ - стираемое программируемое запоминающее устройство
- ОС - обратная связь
- МГ - малое горение
- БГ - большое горение
- ПР - подготовка к розжигу
- ИМ - исполнительный механизм

## 1.3. Устойчивость к воздействию.

1.3.1. По устойчивости к воздействиям климатических факторов внешней среды блок соответствует группе В2 по ГОСТ 12997.

1.3.2. По устойчивости к механическим воздействиям блок относится к виброустойчивым изделиям, группа исполнения № 1 по ГОСТ 12997.

1.3.3. Блок не предназначен для установки во взрывоопасных и пожароопасных зонах помещений.

1.3.4. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- относительная влажность от 30 до 75 %;
- вибрация с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой виброускорения, не более 19,6 м/с<sup>2</sup> (2g).

## 1.4. Технические данные.

1.4.1. Блок обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое регулирование мощности горелки по заданному давлению пара;
- измерение и автоматическое регулирование разрежения в топке;
- автоматический останов котла при повышении давления пара до заданного верхнего уровня и последующий автоматический пуск при понижении до нижнего уровня;
- световую и звуковую сигнализацию и аварийный останов котла в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1.

Параметр, состояние котла	Надпись у светового индикатора
<b>1. РАБОЧАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ</b>	
1.1. Выполняется программа пуска котла	ПУСК
1.2. Идет розжиг пламени запальника и основной горелки	РОЗЖИГ
1.3. Котел в режиме регулирования мощности	РАБОТА
1.4. Выполняется программа останова котла	ОСТАНОВ
1.5. Аварийный останов котла	АВАРИЯ
1.6. Формируется сигнал на закрытие дроссельной заслонки газа	ГОРЕНИЕ МЕНЬШЕ
1.7. Формируется сигнал на открытие дроссельной заслонки газа	ГОРЕНИЕ БОЛЬШЕ
<b>2. ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ</b>	
2.1. Повышение температуры уходящих дымовых газов	ТЕМПЕРАТУРА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ВЫСОКАЯ
<b>3. АВАРИЙНАЯ ЗАЩИТА И СИГНАЛИЗАЦИЯ</b>	
3.1. Общекотельный параметр не в норме (ОКП)	АВАРИЯ В КОТЕЛЬНОЙ
3.2. Авария горелки	АВАРИЯ ГОРЕЛКИ
3.3. Не включен или отказал дымосос	НЕ РАБОТАЕТ ДЫМОСОС
3.4. Давление в топке котла высокое	ДАВЛЕНИЕ В ТОПКЕ ВЫСОКОЕ
3.5. Уровень воды в барабане выше аварийного	УРОВЕНЬ ВОДЫ В БАРАБАНЕ ВЫСОКИЙ
3.6. Уровень воды в барабане ниже аварийного	УРОВЕНЬ ВОДЫ В БАРАБАНЕ НИЗКИЙ
3.7. Давление топлива перед горелкой высокое	ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА ВЫСОКОЕ
3.8. Давление топлива перед горелкой низкое	ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА НИЗКОЕ
3.9. Давление пара выше аварийного	ДАВЛЕНИЕ ПАРА ВЫСОКОЕ
3.10. Разрежение в топке котла низкое	РАЗРЕЖЕНИЕ В ТОПКЕ НИЗКОЕ

### 1.5. Входные сигналы.

1.5.1. Дискретные – состояние внешних изолированных ключей, способных коммутировать ток минимального значения 10 мА при напряжении до 30 В.

1.5.2. С датчиков давления пара и разрежения – унифицированные токовые сигналы 0 – 5 мА или 4 – 20 мА.

1.5.3. Измерение температуры дымовых газов – сигнал с термометра сопротивления с НСХ 50 П или 100 П, погрешность измерения температуры не более  $\pm 2$  °С во всем диапазоне измерения.

### 1.6. Выходные сигналы блока.

1.6.1. Ток выходных ключей ограничен установкой предохранителя (1,6 А при напряжении до 250 В переменного тока).

Коммутация цепей по регулированию мощности и разрежения осуществляется бесконтактным методом, остальные нагрузки коммутируются контактами реле ( $J_k = 10$  А).

## 1.7. Питание блока.

1.7.1. Питание блока от трехфазной сети **220/380 В ± 20 %**, частотой **50 Гц**.

1.7.2. Мощность потребления блока не более **30 Вт**.

## 1.8. Устройство и принцип работы блока.

1.8.1. Блок управления БУК-МП-06 представляет собой настенный блок сварной конструкции.

В состав блока входят три платы: преобразователь напряжения, плата управления с элементами индикации и плата с силовыми ключами.

На лицевой панели расположены органы управления. Предохранители размещены внутри блока на кронштейне.

1.8.2. В основу управления программой блока заложен микропроцессор серии MCS51, который по результатам обработки информации от датчиков и органов управления блока формирует сигналы управления для исполнительных механизмов и индикации. Все необходимые сигналы формируются на плате управления.

1.8.3. Питание блока осуществляется от импульсного преобразователя напряжения.

В блоке используются следующие напряжения:

+ 24 В – питание цепей датчиков и выходных реле. Цепь защищена от коротких замыканий предохранителем, расположенным на плате преобразователя.

± 15 В - питание аналоговых измерительных цепей платы управления. Защита от К.З. и перегрузки - электронная.

+ 5 В – питание микросхем платы управления, защита цепей – электронная. Наличие напряжения на плате индицируется свечением зеленого светодиода.

+ 36 В – питание цепей датчика разрежения. Защита от К.З. – электронная. Свечение на плате преобразователя красного светодиода указывает на наличие в цепи короткого замыкания.

## 1.9. Описание программы работы блока БУК-МП-06 П.

ПРЕДПРИЯТИЕ ПОСТОЯННО ЗАНИМАЕТСЯ УЛУЧШЕНИЕМ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫПУСКАЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ, В СВЯЗИ С ЧЕМ, МОГУТ ИМЕТЬ МЕСТО НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ, НЕ ОТРАЖЕННЫЕ В ЭТОМ ОПИСАНИИ.

1.9.1. При включении питания блока снимаются все выходные сигналы, читается состояние кнопок, выполняется настройка оборудования и читается память настроек. При невозможности прочитать память настроек на индикатор блока выдается сообщение «С.П.З.У.» и работа прекращается.

Если отказа памяти настроек нет, проверяется прочитанное ранее состояние кнопок. Если при включении блока была нажата кнопка ОСТАНОВ, начинает выполняться программа настройки и на индикаторе выдается сообщение «-ПН-». Если кнопка ОСТАНОВ не была нажата, проверяется достоверность прочитанных из памяти настроек значений переменных.

Если встречается переменная настройки, значение которой находится вне допустимого диапазона, на индикатор выводится сообщение с номером этой переменной и работа прекращается. Такая ситуация может встретиться, если блок еще не проверялся и не настраивался в процессе производства, или произошел сбой памяти настроек в результате нарушения условий эксплуатации блока или отказа самой памяти.

После успешного завершения проверки достоверности настроек на индикатор блока на время около 1 сек. выводится номер выпуска программы, и блок приступает к работе.

1.9.2. Начальным рабочим состоянием является состояние ожидания (Т0). В этом состоянии котел, которым управляет блок, выключен, заслонка разрежения закрыта, индикаторы режимов выключены. Другая индикация и управление котлом в состоянии ожидания зависят от предыстории работы блока. Если в состоянии ожидания блок перешел после включения то цифровой индикатор показывает измеренную температуру воды, а индикатор аварий – состояние соответствующих датчиков.

## 1.10. Управление котлом.

1.10.1. Блок имеет шесть кнопок: ПУСК, ОСТАНОВ, КОНТРОЛЬ ИНДИКАЦИИ, УСТАНОВКА, СБРОС ЗВУКА и СБРОС ИНДИКАЦИИ АВАРИИ. Действие и название некоторых из них изменяется в зависимости от состояния работы блока.

Кнопка КОНТРОЛЬ ИНДИКАЦИИ позволяет проверить исправность индикации и звукового сигнала.

Кнопка СБРОС ЗВУКА выключает звуковой сигнал. При отсутствии звукового сигнала и наличии соответствующего датчика кнопка позволяет включить индикацию температуры дымовых газов. Эта кнопка также имеет название ВВЕРХ при просмотре списков переменных и их значений и название БОЛЬШЕ при изменении числовых значений и ручной регулировке разрежения (см. далее).

Кнопка СБРОС ИНДИКАЦИИ АВАРИИ в состоянии ожидания позволяет сбросить индикацию после аварийного останова котла. При отсутствии аварий и наличии датчика разрежения кнопка включает индикацию разрежения. Эта кнопка также имеет название ВНИЗ при просмотре списков и название МЕНЬШЕ при изменении числовых значений и ручной регулировке разрежения (см. далее).

Кнопка УСТАНОВКА, когда нажата, позволяет посмотреть и установить заданное давление пара. Для изменения заданного давления следует, не отпуская кнопку УСТАНОВКА, нажимать кнопки БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ для изменения числового значения. Работает автоповтор для кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ, при удержании их в нажатом состоянии более 1 сек. После отпускания кнопки УСТАНОВКА будет включена индикация измеренной температуры воды.

Кнопка ОСТАНОВ служит для перевода блока из рабочего состояния в состояние останова, после завершения которого, блок перейдет в состояние ожидания. Кнопка ОСТАНОВ в состоянии ожидания служит также для просмотра на индикаторе списка отказов (если они есть). Если отказов несколько, на индикаторе выводится номер первого, после которого ставится точка, как признак продолжения. Нажатие на кнопку ОСТАНОВ приводит к выводу на индикатор номера следующего отказа. После последнего, опять выводится первый и так далее, по кругу.

## 2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

### 2.1. Указание мер безопасности.

2.1.1. При эксплуатации, ремонте и испытаниях блока необходимо соблюдать «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

2.1.2. Корпус блока БУК-МП и блок коммутационных элементов, входящей в комплект поставки блока, необходимо заземлить.

2.1.3. Ремонтные работы и замену узлов и элементов производить при отключенном электропитании на вводе блока.

2.1.4. К эксплуатации блока допускается персонал, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже 2, а к техническому обслуживанию, монтажу и наладке – не ниже 3.

**При производстве сварочных работ в котельной электропитание блока необходимо отключить.**

### 2.2. Установка и монтаж.

2.2.1. Блок БУК-МП-06 П устанавливается на вертикальной плоскости (щите) на высоте 1500-1700 мм от уровня пола. Блок коммутационных элементов (для подключения внешнего монтажа) располагается на расстоянии 150 – 300 мм ниже блока. См. рисунок 1.

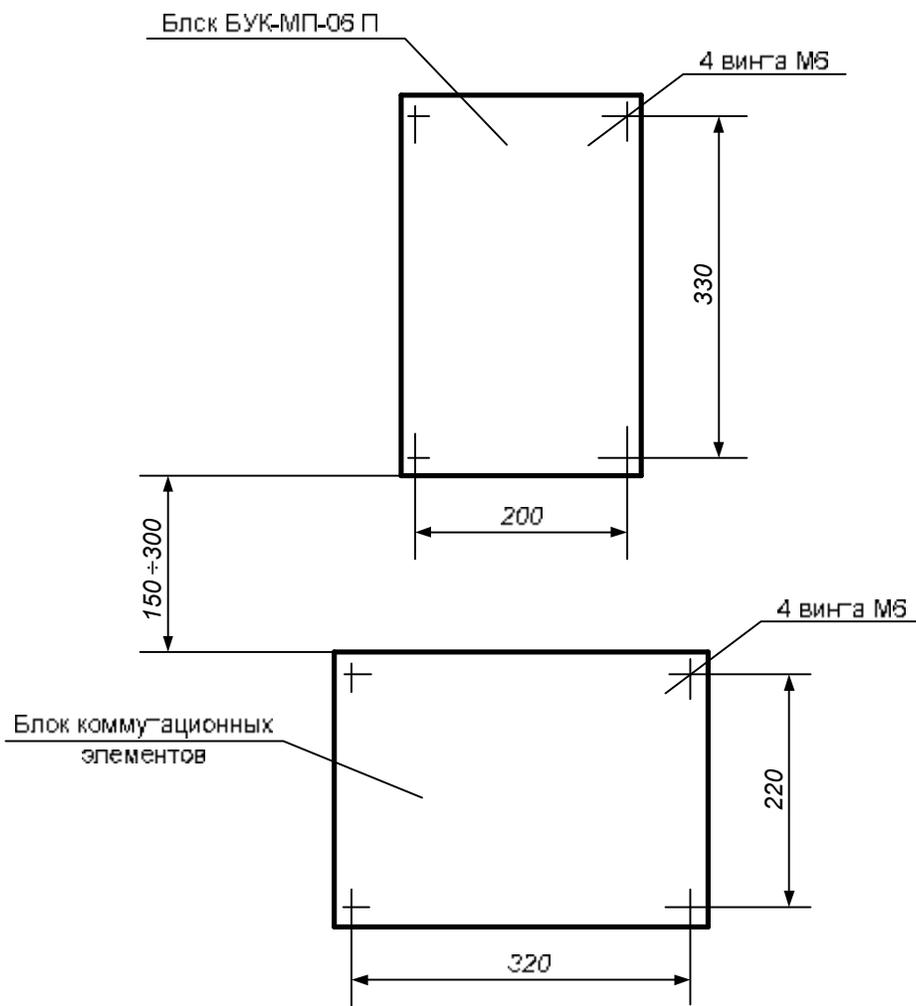


Рисунок 1. Разметка под установку блока БУК-МП-06 П и блока коммутационных элементов.

2.2.2. Электрический монтаж осуществляется по приведенной в приложении 1 схеме подключения.

**При монтаже цепей датчиков обратить особое внимание на подключение к блок-контактам пускателя дымососа, т.к. при ошибке в подключении на плату может попасть 220 В и вывести ее из строя.**

2.2.3. Силовые кабели и провода от датчиков должны быть проложены отдельно друг от друга.

Цепи к фотодатчикам и термосопротивлению выполнить экранированными проводами. Экраны заземлить с обеих сторон. Длина высоковольтного провода от трансформатора зажигания не должна превышать 0,7 м, для соединения использовать провод, входящий в комплект поставки. Прокладка и разделка кабелей и жгутов должна отвечать требованиям действующих правил устройств электроустановок до 1000 В.

## 2.3. Настройка блока.

2.3.1. Блок переходит в программу настройки при включении питания с нажатой кнопкой ОСТАНОВ. При этом на индикатор выводится сообщение “-ПН-“. После отпущения кнопки ОСТАНОВ на два левых индикатора выводится сообщение “ПЕ”, а на два правых – номер первой переменной. Все переменные настроек образуют список, состоящий из двух частей – условий и уставок. Значением условий является номер в списке возможных значений, значением уставки – число.

2.3.2. Настройка блока производится следующим образом:

Сначала выбирается переменная, значение которой нужно изменить или проверить. Каждая переменная имеет свой номер, при этом условия имеют номер до 40, а уставки – больше 40. При выводе номера переменной появляются буквы “ПЕ” и номер переменной. С помощью кнопок ВВЕРХ и ВНИЗ можно перемещаться по списку переменных.

После выбора переменной нажимается кнопка УСТАНОВКА и на индикатор выводится значение переменной. Для условий – это номер в списке возможных значений, а для уставок – числовое значение. Для многих уставок после числа также выводится и единица измерения. С помощью кнопок ВВЕРХ и ВНИЗ можно выбирать значение для условий. Для уставок эти кнопки имеют смысл БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ. Нажатие кнопки УСТАНОВКА приводит к записи нового значения (если отличается от старого) в память настроек. Если при записи в память настроек произошла ошибка – на индикатор выводится сообщение “С.П.З.У.”. Если ошибки не возникло – на индикатор выводится номер переменной.

2.3.3. Ниже приводится список всех возможных переменных и их значений.

Таблица 2.

Переменная	Описание и возможные значения
<b>Условия</b>	
1.	Датчик давления пара за котлом 13 – 4...20 мА, 0...1,60 МПа 12 – 0... 5 мА, 0...1,60 МПа 11 – 4...20 мА, 0...1,00 МПа 10 – 0... 5 мА, 0...1,00 МПа 9 – 4...20 мА, 0...0,60 МПа 8 – 0... 5 мА, 0...0,60 МПа 7 – 4...20 мА, 0...0,40 МПа 6 – 0... 5 мА, 0...0,40 МПа 5 – 4...20 мА, 0...0,25 МПа 4 – 0... 5 мА, 0...0,25 МПа 3 – 4...20 мА, 0...0,16 МПа 2 – 0... 5 мА, 0...0,16 МПа 1 – 4...20 мА, 0...0,10 МПа 0 – 0... 5 мА, 0...0,10 МПа

2.	Датчик температуры дымовых газов (НСХ) 2 – не подключен 1 – ТСМ 100П 0 – ТСМ 50П
4.	Датчик разрежения в топке 8 – не подключен 7 – 4...20 мА, 0...250 Па 6 – 0... 5 мА, 0...250 Па 5 – 4...20 мА, ± 250 Па 4 – 0... 5 мА, ± 250 Па 3 – 4...20 мА, ± 200 Па 2 – 0... 5 мА, ± 200 Па 1 – 4...20 мА, ± 125 Па 0 – 0... 5 мА, ± 125 Па
8.	Время сброса сигнала «Включение горелки» после возникновения аварии с горелки (при нажатии кнопки «Сброс») 1 – 20 сек 0 – 7 сек
12.	Датчики аварийного давления топлива 1 – нормально разомкнутые (ЭКМ, ДМ – Висп.) 0 – нормально замкнутые (ДН – 2,5)
13.	Датчики аварийного уровня воды в барабане 1 – нормально разомкнутые 0 – нормально замкнутые
14.	Автоматический останов котла по превышению давления пара в режиме «ожидания» 1 – разрешен 0 – запрещен
26.	Регулировка разрежения 1 – по датчику типа «Сапфир» 0 – нет регулировки разрежения ! Эта переменная появляется в списке, если установлен датчик разрежения «Сапфир». (Переменная 4 не равна 8).
28.	Разрешение выключения вентилятора в режиме автоматического останова 1 – Не выключать 0 – Выключать вентилятор
<b>Уставки</b>	
40.	Время продувки котла (Т1) 0...15 мин
41.	Допустимое отклонение давления пара от заданного 0,01...0,20 МПа
42.	Время прогрева котла (Т3) 1...15 мин
43.	Время останова котла (Т5) 0...15 мин
44.	Отклонение давления пара от заданного (превышение), при котором блок произведет автоматический останов котла 0,05...0,25 МПа ! Переменная появляется при разрешенном автоматическом останове (параметр 14 равен 1)

45.	Время малого горения, после которого блок произведет автоматический останов котла 1...10 мин ! Переменная появляется при разрешенном автоматическом останове (параметр 14 равен 1)
46.	Время срабатывания защиты при понижении давления воздуха или отказах по разрежению 0...25 сек
47.	Аварийное давление пара 0,05...1,60 МПа ! При установке значения данной переменной выше заданного предела датчика давления пара (переменная 1), при включении блока в работу аварийное давление пара автоматически устанавливается равным заданному в переменной 1 пределу.
48.	Время включения регулятора мощности 0,2...9,9 сек
49.	Период включения регулятора мощности 10...180 сек
	Переменные 51...59 появляются в списке, если установлен и используется датчик разрежения вида «Сапфир». (Переменная 4 не равна 8 и переменная 26 имеет значение 1)
51.	Допустимое отклонение разрежения от заданного 1...20 Па
53.	Заданное разрежение 10...150 Па
55.	Аварийное разрежение - 20...50 Па
56.	Коэффициент регулятора разрежения, Кр 0,1...9,9 сек/Па
57.	Длительность второго и последующих импульсов включения МЭО при регулировке разрежения 0,1...5 сек
58.	Наибольшее время паузы, Тп 1...255 сек
59.	Постоянная времени демпфирования входного сигнала разрежения 0,8 ... 10,0 сек.
61.	Аварийная температура дымовых газов 150...400 °С ! Только предупредительная сигнализация
65	Время задержки включения защиты по разрежению после выхода из режима «ОЖИДАНИЕ» 10...240 сек
71.	Калибровка измерителя давления пара 0...255
74.	Калибровка измерителя разрежения 0...255

При выборе переменных 71, 74 и нажатии на кнопку УСТАНОВКА на индикатор выводится измеряемая величина (соответственно разрежение или давление пара) в соответствии с выбранными видами датчиков (соответственно в переменных 1 и 4). При повторном нажатии на кнопку, выводится измеряемый ток в мА. Если датчик разрежения не подключен, то при первом нажатии выводится ток. Кнопками БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ устанавливают по индикатору из-

меряемое значение в соответствии с эталонным током или разрежением (давлением пара) на входе.

При последующих нажатиях на кнопку УСТАНОВКА на индикатор выводится старший байт, а затем младший байт значения коэффициента пересчета.

При переходе от одного предела измерения разрежения к другому в переменных 1 и 4, перенастройка не нужна.

В Т3, Т4 в топке могут наблюдаться случайные процессы (микровзрывы, кратковременные колебания разрежения, помехи), в результате чего происходит нежелательное управление исполнительными механизмами. Для сглаживания таких процессов в блоке предусмотрено демпфирование токовых сигналов. Для давления пара и температуры дымовых газов коэффициенты демпфирования постоянны (3,2 с), для разрежения задаются в переменной 59. Демпфирование токовых сигналов по коэффициенту, установленному в переменной 59, выполняется в периоды прогрева котла (Т3) и работе (Т4). В остальное время постоянная времени демпфирования принудительно устанавливается на уровне 3,2 сек.

Из программы настройки можно выйти, выключив питание блока.

## 2.4. Описание работы регулятора давления пара.

2.4.1. Давление пара на выходе из котла поддерживается на постоянном уровне, задаваемом с блока.

Значение нужного уровня давления пара задается кнопками БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ при нажатой кнопке УСТАНОВКА ДАВЛЕНИЯ ПАРА и отображается на цифровом индикаторе (не может быть установлено выше значения аварийного давления пара).

2.4.2. При работе регулятора, если ошибка регулирования не превышает допустимого значения, заданного в переменной настройки «ПЕ.41», сигнал не формируется. Если отклонения больше допустимого, то формируется сигнал для компенсации этого отклонения через каждые промежутки времени выбранные в «ПЕ.49» на время, заданное в переменной «ПЕ.48».

## 2.5. Описание работы регулятора разрежения.

2.5.1. Регулятор разрежения имеет четыре состояния работы:

- 1) Закрытие заслонки разрежения;
- 2) Автоматическое регулирование разрежения;
- 3) Открытие заслонки разрежения при продувке топки;
- 4) Останов регулятора разрежения.

В состоянии 1 МЭО заслонки всегда закрывается (должны быть предусмотрены концевые выключатели).

В состоянии 2 осуществляется поддержание заданного разрежения в топке по командам с токового датчика или с помощью контактных датчиков.

В состоянии 3 при разрешении регулировки разрежения по датчику вида «Сапфир» заслонка открывается пока разрежение не достигнет 50 % о предела датчика. После этого заслонка останавливается. В других случаях МЭО заслонки всегда открывается (должны быть предусмотрены концевые выключатели).

В состоянии 4 снимаются выходные сигналы управления положением заслонки.

2.5.2. Автоматическая регулировка по измеренному разрежению осуществляется следующим образом:

- вычисляется ошибка регулирования и ее знак;

- если ошибка регулирования не превышает значения, заданного в настройках блока, заслонка остается в прежнем положении. Если отклонение больше допустимого, включается МЭО заслонки для компенсации этого отклонения. Время первого включения МЭО заслонки пропорционально величине отклонения с коэффициентом, заданным в переменной настройки «ПЕ.56», но не более 8 значений времени импульса «ПЕ.57». Время паузы между последующим импульсом вычисляется по формуле:

$$t_n = \frac{T_n \text{ (п. 58)}}{10 \times K_p \text{ (п. 56)}} \text{ текущее отклонение разрежения}$$

Если оказанного воздействия на заслонку оказывается недостаточно, МЭО заслонки будет включаться на время “ПЕ.57”, пока отклонение разрежения не войдет в допустимые пределы. Пауза между импульсами по мере приближения к заданному разрежению будет увеличиваться пропорционально времени  $T_n$ . Реальная максимальная длительность паузы может быть гораздо меньше  $T_n$  и примерно равна

$$t_n = \frac{T_n}{10 \times K_p} \text{ допустимое отклонение разрежения (п.51)}$$

Например, при значениях  $T_n$  (П.58) = **200 сек**  $K_p$ (П.56) = **1 сек/Па**;  $\Delta P$  (П.51) = **4 Па**

Наибольшее время между импульсами не будет превышать 5 сек при подходе к заданному значению разрежения.

2.5.3. Перед выходом в режим «ОЖИДАНИЕ» защита по разрежению снимается и регулятор переходит в состояние 4. После выхода из режима «ОЖИДАНИЕ» регулятор переходит в состояние 2. Защита по разрежению включается после выхода из режима «ОЖИДАНИЕ» по истечению времени, заданного в параметре «ПЕ.65».

## 2.6. Подготовка блока к работе.

После установки и монтажа блока на объекте перед пуском в работу должен предшествовать ряд следующих операций.

2.7.1. Проверить исправность всего управляемого блоком оборудования путем имитации входных сигналов блока.

2.7.2. Произвести настройку блока в соответствии с установленным оборудованием и характером выполняемых блоком операций в соответствии с п.2.3. настоящего РЭ.

2.7.3. При отсутствии сообщений об ошибках настройки с помощью кнопок КОНТРОЛЬ ИНДИКАЦИИ проверить исправность индикации и включение звукового сигнала.

2.7.4. Проверить работоспособность устройств аварийной защиты и сигнализации на блоке, имитируя аварии.

2.7.5. Для проверки работоспособности исполнительных механизмов и наладке котла к блоку можно подключить выносной пульт. Пульт, по отдельному заказу, может входить в комплект поставки или, по прилагаемой схеме, изготовлен самостоятельно.

В тактах кроме Т5 и положении тумблера РУЧНОЕ пульта светится светодиод и нажатием кнопок можно управлять МЭО, в Т1, когда осуществляется продувка, ручное управление автоматически запрещается.

2.7.6. Только для пуско-наладочных работ блок можно перевести в режим РЕГЛАМЕНТ (см.схему подключения, приложение 1). В этом режиме переход из одного временного состояния  $T_n$  в другой –  $T_n + 1$  осуществляется нажатием и последующим отпусканием кнопки УПР В РЕГЛ. Если нажать и удерживать эту кнопку нажатой, то перехода не происходит и это состояние  $T_n$  длится сколь угодно долго, пока нажата кнопка, а переход в другое состояние происходит после отпускания кнопки.

## 2.7. Порядок работы блока.

2.7.1. В приложении 2, в виде временной диаграммы, приведен алгоритм работы блока в различных режимах работы.

В исходном состоянии (Т0) выдается сигнал на закрытие МЭО разрежения. Запуск блока в работу производится нажатием кнопки ПУСК (при отсутствии индикации отказов). При этом блок переходит в состояние Т1, осуществляется продувка котла. После окончания продувки на горелку выдается сигнал запуска и менеджер горения горелки начинает тестировать и разжигать горелку (Т2). После успешного завершения розжига блок получает сигнал РАБОТА и переходит в режим ПРОГРЕВ (Т3), начинается регулирование разрежения в топке.

2.7.2. По истечению заданного при настройке блока времени прогрева «ПЕ.42» блок переходит в режим РАБОТА (Т4) и начинается регулирование температуры теплоносителя.

2.7.3. При появлении аварийной ситуации или нажатии кнопки ОСТАНОВ снимается сигнал на включение горелки F3, МЭО разрежения закрывается.

2.7.4. Если разрешен автоматический останов котла (параметр 14 равен 1), то блок производит автоматический останов котла при выполнении следующих условий:

- давление пара превысило значение, равное сумме заданного (кнопкой УСТАНОВКА ДАВЛЕНИЯ) и параметра 44;

- блок находится в состоянии МГ время большее, чем задано в параметре 45. Время начинает отсчитываться с момента переключения блока в состояние МГ (загорается индикатор ГОРЕНИЕ МАЛОЕ).

При выполнении автоматического останова загораются индикаторы РАБОТА и ОСТАНОВ. В режиме автоматического останова не контролируется авария “Не работает дымосос”.

В режиме ожидания продолжают гореть индикаторы РАБОТА и ОСТАНОВ. Блок следит за давлением пара, и если оно упало до нижнего регулировочного уровня (заданное значение минус параметр 44), то блок переходит в режим Т2, спустя интервал времени заданный в параметре 42. При нажатии на кнопку ОСТАНОВ блок перестанет следить за температурой, и переходит в состояние ОСТАНОВ, при этом индикатор РАБОТА погаснет.

2.7.5. При возникновении аварии горелки сигнал на включение горелки F3 не снимается и остается при выходе из состояния ОСТАНОВ.

При нажатии кнопки СБРОС, на 3 секунды выдается сигнал «Сброс на горелку» и через 7 или 20 секунд (в зависимости от состояния переменной «ПН.8») снимается сигнал на включение горелки. F3.

2.7.6. В процессе работы на цифровой индикатор блока выводятся различные сообщения. Ниже приводится их полный список.

### Сообщения, выводимые на индикатор.

Сообщения об отказах:

0.-10	Короткое замыкание провода возврата на корпус
0.-20	Ошибка при подсчете контрольной суммы памяти программы
0.-30	Отказ АЦП (0 при измерении ОПС)
0.-31	Отказ эталона (эталон < ОПС)
0.-42	Обрыв в цепи датчика давления пара (только для датчиков с пределом 4...20 мА).
0.-43	Замыкание преобразователя разрежения (ПР) в топке
0.-44	Обрыв в цепи датчика разрежения (только для датчиков с пределом 4...20 мА).
0.-45	Замыкание преобразователя разрежения (ПР) в топке
0.-46	Обрыв в цепи датчика температуры дымовых газов (ТД2)
0.-47	Замыкание ТД2

Рабочие сообщения:

X.XXP	Давление пара за котлом
XXX.C	Температура дымовых газов
XXX.П	Разрежение в топке
XXX.c	Время, сек
XX.X`	Время, минуты
XXX.%	Проценты (программа настройки)
ПР.-1	Сообщение при первой проверке герметичности клапанов
ПР.-2	Сообщение при второй проверке герметичности клапанов
РУ Р	Ручное управление разрежением
-ПН-	сообщение при входе в программу настройки
С.П.З.У.	Ошибка обращения к ЭСПЗУ

## 2.8. Вероятные неисправности и методы их устранения.

Поиск неисправностей блока необходимо начинать, убедившись в исправности датчиков и исполнительных механизмов котлоагрегата, а также правильности их электромонтажа.

Проверить состояние контактов разъемных соединений, надежность крепления функциональных блоков.

Перечень некоторых возможных неисправностей БУК-МП-06 П приведен в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование неисправностей и внешнее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1	2	3
1. При включении тумблера «СЕТЬ» не светятся индикаторы на блоке	<b>Перегорел предохранитель «~220 В 1 А» на импульсном преобразователе напряжения</b>	<b>Заменить предохранитель</b>
2. Не подается напряжение на исполнительный механизм	<b>Перегорел предохранитель соответствующий исполнительному механизму</b>	<b>Заменить предохранитель</b>
3. При измерении температуры воды, воздуха показания индикатора быстро меняются	<b>Плохая экранировка или ненадежные контакты в цепи датчика</b>	<b>Устранить неисправность</b>
4. Дергается исполнительный механизм	<b>Вышел из строя защитный варистор, установленный параллельно управляемому симистору</b>	<b>Заменить варистор</b>
5. Блок отключается с сообщением об отказе «0-10», хотя замыкания провода возврата на корпус нет	<b>Большой уровень помех в сигнальных проводах из-за неправильной разводки проводов сигнальных цепей</b>	<b>Внести изменения в монтаж, чтобы исключить помехи</b>